

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)**End of Result Set**☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Aug 7, 1989

PUB-NO: JP401195103A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01195103 A
TITLE: RADIAL TIRE

PUBN-DATE: August 7, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OSUGI, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO RUBBER IND LTD

APPL-NO: JP63018324

APPL-DATE: January 27, 1988

US-CL-CURRENT: 152/209.12

INT-CL (IPC): B60C 11/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To secure operation stability and wear-resistance and to improve performance on snow and ice by setting the pattern rigidity in the circumferential direction of a block and the pattern rigidity in the lateral direction of a tread pattern within a designated range.

CONSTITUTION: When the pattern rigidity K_y in the circumferential direction of a pattern block 3 formed into a tread 2 and the pattern rigidity K_x (unit: kgf/mm) in the lateral direction of a tire are calculated according to the expression I, each rigidity is set in such a manner that K_y is 100-300, K_x is more than 150 and less than 350, and a difference $K_x - K_y$ therebetween is $K_x - K_y > 50$. The ratio SL/SS of the actual ground contact area SL of the tread 2 to the apparent ground contact area SS to which non-ground contact portion is added is set at 0.5-0.8. Further, the tensile elastic modulus E of the tread rubber is set at 120kgf/cm²-200kgf/cm². By this arrangement, performance on snow and ice can be improved without damaging operation stability and wear-resistance.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

⑫ 公開特許公報(A) 平1-195103

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)8月7日

B 60 C 11/04

7006-3D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑬ 発明の名称 ラジアルタイヤ

⑰ 特 願 昭63-18324

⑱ 出 願 昭63(1988)1月27日

⑫ 発 明 者 大 杉 隆 男 兵庫県西宮市高須町1-1-4-410

⑮ 出 願 人 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区筒井町1丁目1番1号

⑯ 代 理 人 弁理士 苗 村 正

明 細 書

1. 発明の名称 ラジアルタイヤ

2. 特許請求の範囲

(1) トレッド部に配されるブロックの夫々次式で定義するタイヤ円周方向のパターン剛性 K_y kgf/mm、タイヤ横方向のパターン剛性 K_x kgf/mm は次の関係にあるラジアルタイヤ。

$$100 < K_y < 300$$

$$150 \leq K_x \leq 350$$

$$K_x - K_y > 50$$

ここに

$$K_y = \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{1}{3EI_{xx}} + \frac{h}{A_s G} \right\} \left[1 - \frac{\ell}{W_k} (0.233 \times \frac{h^3}{\ell^3} - 0.048) \right]$$

$$K_x = \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{1}{3EI_{yy}} + \frac{h}{A_s G} \right\} \left[1 - \frac{\ell}{W_k} (0.233 \times \frac{h^3}{\ell^3} - 0.048) \right]$$

n : 接地領域におけるブロック数

h : ブロック高さ

E : トレッド部のゴム引張弾性率

G : 剪断弾性率 ($= E/3$) I_{xx} : タイヤ横方向に対するブロック断面二次モ

ーメント

I_{xx} : 円周方向に対するブロック断面二次モーメント

A_k : ブロック断面積

W_k : 接線力と直交する向きのプラスチック最大巾

ℓ : 接線力と直交する向きのサイピング投影長さ

h_s : サイピングの深さ

である。

(2) 前記トレッド部は、該トレッド部が地面に接する部分の実接地面積 S_L と、この実地面積 S_L に地面に接していない部分を加えた見かけ接地面積 S_S との比 S_L/S_S が 0.5 より大かつ 0.8 よりも小であることを特徴とする請求項 1. 記載のラジアルタイヤ。

(3) 前記トレッド部は、ゴム引張弾性率 E が 120 kgf/cm² より大かつ 200 kgf/cm² より小のゴムからなることを特徴とする請求項 1、又は 2、記載のラジアルタイヤ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、トレッド部に配されるブロックの円周方向のパターン剛性 K_y とタイヤ横方向のパターン剛性 K_x とを規制することによって、操縦安定性と耐摩耗性を低下させることなく雪上、氷上における走行性能を高めうるラジアルタイヤに関する。

(従来の技術)

雪積路面、さらには氷結路面を走行しうるタイヤとしてトレッド面に多数本のスタッドを植設することにより、雪氷路面に対して摩擦力を高めたスタッドタイヤが知られている。しかしこのようなスタッドタイヤは、非降雪時においては、スタッドが路面を削り取りかつその粉塵が飛散するなど路面に大きな被害を被るという問題がある。

(発明が解決しようとする課題)

前記問題点を排除するためスタッドを植設しないいわゆるスタッドレスのタイヤが出現しているが、このものはトレッドゴムの低温特性の向上、トレッドパターンの変更等、主として、ブロック

の周方向の剛性を低くすることにより摩擦係数を高めていたがブロックに偏摩耗が生じ易く耐久性が望めない。

さらに、a)トレッド部の陸面積に対して海面積を増大する、b)サイビングを増大する等が試みられたが、このものではブロックはタイヤ横方向及び円周方向の両方向に対して剛性が低下し、その低下によって氷上性能は向上するものの、操縦安定性及びブロックの耐摩耗性が劣るという問題がある。

発明者は、従来から用いられていたブロックパターンの形状について種々分析の結果、

イ) 従来のスタッドレスタイヤでは、ブロックのパターンについて、タイヤの横方向に対する剛性と円周方向に対する剛性とがその剛性値を略同一として形成されており、このようなブロックパターンでは雪上、氷上性能を向上させるには、不十分であること。

ロ) 又ブロックパターンの剛性値を算出するに際して、ブロックの表面に介在するサイビングに

起因する剛性の低下をも考慮する必要があること、

ハ) 又トレッド部2は、接地時において、弾性変形することによって、例えば第1図に実線で示すような円周方向を長軸とする長円形の接地領域Sが形成され、この接地領域S内に存在するブロック3……全体が特に雪上、氷上性能に大きく影響すること等が判明した。

従って剛性に関する力学の基本式を用いて、その基本式に前記条件を加味することによってトレッド部に複雑な形状のブロックパターンを有するものであっても、その剛性値を計算式により算出しうることを見出したのである。

本発明は、パターン剛性を算出しかつそれを限定することによって、タイヤの性能向上を意図しており、本発明はこれによってブロックパターンを改善し、操縦安定性、耐摩耗性を損なうことなく氷上性能を高めうるラジアルタイヤの提供を目的としている。

(課題を解決するための手段)

本発明は、トレッド部に配されるブロックの夫

々次式で定義するタイヤ円周方向のパターン剛性 K_y kgf/mm、タイヤ横方向のパターン剛性 K_x kgf/mmは次に関係にあるラジアルタイヤである。

ここに

$$100 < K_y < 300$$

$$150 \leq K_x \leq 350$$

$$K_x - K_y > 50$$

$$K_x = \sum_{n=1}^n \left\{ \frac{1}{\left(\frac{h^3}{3EI_{xx}} + \frac{h}{A_k G} \right)} \right\} \left[1 - \frac{e}{W_k} (0.233 \times \frac{h^3}{n} - 0.048) \right]$$

$$K_y = \sum_{n=1}^n \left\{ \frac{1}{\left(\frac{h^3}{3EI_{yy}} + \frac{h}{A_k G} \right)} \right\} \left[1 - \frac{e}{W_k} (0.233 \times \frac{h^3}{n} - 0.048) \right]$$

n: 接地領域におけるブロック数

h: ブロック高さ

E: トレッド部のゴム引張弾性率

G: 剪断弾性率 (= E/3)

I_{xy} : タイヤ横方向に対するブロック断面二次モーメント

I_{yk} : 円周方向に対するブロック断面二次モーメント

A_k : ブロック断面積

Wk: 接線力と直交する向きのブロック最大巾
 l: 接線力と直交する向きのサイピング6の投影長さ
 h: サイピングの深さ
 である。

なおトレッド部2は、該トレッド部3が地面に接する部分の実接地面積SLと、地面に接していない部分も含めた見かけ接地面積SSとの比SL/SSが0.5より大かつ0.8より小であり、又トレッド部2は、引張弾性率Eが120 kgf/cmより大かつ200 kgf/cmより小のゴムによって形成される。

(作用)

前記のように構成されたラジアルタイヤは、従来のものに比べて操縦安定性と耐摩耗性がとを低下することなく氷上における走行性能を向上でき、しかもその氷上における走行性能の良否を実車によるテストに先立ち予め数値計算の結果によって判別することができる。

(実施例)

第2のブロック群12Bは、主溝11Aとトレッド端とを結びかつ山形状に折曲がる多数条の横溝16によって複数個のかつ同一形状のブロック3C……が形設され、又第3のブロック群12Cも第2のブロック群12Bと同様に横溝16により区分されるブロック3Dが形成される。なお本例ではブロック3Cとブロック3Dは、前後の向きが互いに逆方向に向く同一形状をなす。

又各ブロック3A、3B、3C、3Dにはその表面にタイヤ半径方向にのびる複数条のサイピング6……が夫々刻設される。

このようにトレッド部2には夫々独立した多数個のブロック3A……、3B……、3C……、3D……(総称するときにはブロック3という)が形設される。

次にパターン剛性について説明する。

(A) まず単体のブロック3についての剛性を検討する。ブロック3を第2図に示すように1端固定の片持ち梁と仮定し、梁の曲げと剪断とによる剛性は次の基本式で示される。

以下本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図において本発明のラジアルタイヤ1は、トレッド部2にタイヤの円周方向に沿う2条の主溝11A、11Bを設けるとともに、該主溝11A、11Bの間、主溝11Aと一方のトレッド端B1の間、及び主溝11Bと他方のトレッド端B2との間に夫々複数個のブロック3……をタイヤの円周方向に並列した第1のブロック群12A、第2のブロック群12B、第3のブロック群12Cが形設される。

第1のブロック群12Aは、主溝11A、11Bの中間位置を通りかつジグザグ状に折曲がる副溝14によって2つのブロック列13A、13Bに区分されるとともに、前記主溝11A、11Bに交わりかつ波状に折曲がる多数本の横溝15によって前記各ブロック列13A、13Bに同形、同寸度のブロック3A……、3B……が夫々形設される。なお本実施例では前記ブロック3A、3Bは同一形状かつ前後の向きを互いに逆にして配される。

$$K_p = \frac{F}{y} = 1 / \left(\frac{h^3}{3EI} + \frac{h}{A_k G} \right) \quad \text{.....(1)}$$

ここで

Kp: ブロック剛性

F: 接地面接線力

y: ブロックの変位

h: ブロック高さ

E: トレッド部のゴム引張弾性率

G: 剪断弾性率 (= E/3)

I: ブロック断面2次モーメント

Ak: ブロック断面積

である。

しかし、実際のブロックは複雑な形状であり、個々のブロック形状について求積かつ座標変換式を用いて算出し、夫々単体のブロックのタイヤ横方向の剛性Kpxと円周方向の剛性Kpyとを求める。

$$K_{px} = 1 / \left(\frac{h^3}{3EI_{xx}} + \frac{h}{A_k G} \right) \quad \text{.....(2)}$$

$$K_{py} = 1 / \left(\frac{h^3}{3EI_{yy}} + \frac{h}{A_k G} \right) \quad \text{.....(3)}$$

ここで

I_{xk} : タイヤ横方向に対するブロック断面二次モーメント

I_{yk} : 円周方向に対するブロック断面二次モーメント

である。

なお(2)(3)式については第3図に示す実験装置20を用いて供試ブロック21の変形量 y とその変形に要する接線力 F との関係を求めた。

なお実験に際しては供試ブロック21を走行可能な台車22上に載置するとともにブロックの上面を押圧具23により押圧しつつ、前記台車22に油圧シリンダ24を用いて押圧し供試ブロック21下端部を移動させた。なお接線力 F と変形量 y とは台車22の両側に設けるロードセル25と差動トランス26とによって検出した。

前記実験による実験値と(1)式による計算値とを対比すれば第4図に示すごとくほぼ45°ライン上にあり前記(1)式の妥当性が確認された。

(B) 他方、例えば第1図に示すごとくブロッ

ク3の表面にはサイビング6が存在する場合には、このサイビング6によってブロック剛性は低下する。従って前記(2)、(3)式はサイビング6による影響を補正する必要がある。

この補正値を見出すべく前回と同じ第3図に示す実験装置20を用いて、かつ供試ブロック21に一点鎖線で示すようなサイビング29……を施すとともに、同様な操作によって、サイビング29を設けた場合のブロックの剛性低下を確認した。

第5図はサイビングなしのブロック剛性 K_p に対するサイビングを付加したブロック剛性 K_p の比即ちサイビングによるブロックの剛性低下率 $\kappa = K'_p/K_p$ を、サイビング深さ h_s を3段階に変化させた測定結果を示す。この実験結果をさらにサイビング深さ h_s で整理すると、第6図のグラフに示すように $(1-\kappa)l/W$ と h_s/h とは直線的に変化することが判明した。

前記実験結果よりブロックの剛性低下率 κ の実験式を誘導すれば

$$\kappa = 1 - \frac{1}{W_k} (0.233 \times \frac{h_s}{h} - 0.048) \quad (4)$$

K : サイビングによるブロックの剛性低下率、
 Wh : 接線力と直交する向きのブロック最大巾
 l : 接線力と直交する向きのサイビングの投影長さ

h_s : サイビングの深さ

が得られる。

(C) 従って、ブロックのサイビングの影響を加味した剛性は(2)、(3)式と(4)式とにより、

タイヤ横方向において

$$K'_{xx} = \kappa \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{xx}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} = \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{xx}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} \left[1 - \frac{l}{W_k} (0.233 \times \frac{h_s}{h} - 0.048) \right] \quad (5)$$

円周方向は、

$$K'_{yy} = \kappa \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{yy}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} = \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{yy}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} \left[1 - \frac{l}{W_k} (0.233 \times \frac{h_s}{h} - 0.048) \right] \quad (6)$$

となる。

(D) 次に前記接地領域 S 内の(第1図において実線で示す)各ブロック3……の剛性の総和を

求めることによりパターン剛性が得られる。

即ち、タイヤ横方向においては、

$$K_x = \sum_{k=1}^n K'_{xx} = \sum_{k=1}^n \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{xx}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} \left[1 - \frac{l}{W_k} (0.233 \times \frac{h_s}{h} - 0.048) \right] \quad (7)$$

又円周方向には、

$$K_y = \sum_{k=1}^n K'_{yy} = \sum_{k=1}^n \left\{ 1 / \left(\frac{h^3}{3E_{yy}} + \frac{h}{A_k G} \right) \right\} \left[1 - \frac{l}{W_k} (0.233 \times \frac{h_s}{h} - 0.048) \right] \quad (8)$$

このように(7)(8)式により、ブロックのタイヤ横方向、円周方向のパターン剛性を定義することができる。

なお前記接地領域 S の周縁部に位置するブロックは非接地部に位置する部分を除いた真に接地する部分の大きさのブロックとして前記各剛性を計算する。

本発明において、ラジアルタイヤにおけるトレッド部2のブロック3……は、そのパターン剛性は次の範囲に設定される。

イ) 円周方向のパターン剛性 K_y が100 kgf/

mmより大である、

ロ) タイヤ横方向のパターン剛性 K_x が 350 kgf/mm より小である、

ハ) 円周方向のパターン剛性 K_y はタイヤ横方向のパターン剛性 K_x から 50 kgf/mm を差引いた値よりも小である、

の範囲に設定される。

なお前記円周方向のパターン剛性 K_y 及びタイヤ横方向のパターン剛性 K_x の各数値限定の範囲を参考迄に図表で示すと第7図に示すように三角形形状に囲まれた輪廓R内側に存在する。

円周方向のパターン剛性 K_y が 100 kgf/mm 以下ならば路面走行時におけるブロックの偏摩耗が大きくタイヤの耐久性が著しく低下する。又タイヤ横方向のパターン剛性 K_x が 350 kgf/mm をこえると雪上における摩擦係数が小さくなり雪上性能が低下する。

又円周方向のパターン剛性 K_y がタイヤ横方向のパターン剛性 K_x から 350 kgf/mm 差引いた値よりも大きくなれば路面走行時における操縦安定

性が損なわれる。

従って前記のごとく円周方向のパターン剛性 K_y とタイヤ横方向のパターン剛性 K_x とを規制することにより、操縦安定性と耐久性を保持しつつ雪上、氷上性能を高めうるブロックパターンを形成することができる。

又トレッド部2は、該トレッド部2が地面に接する部分即ち接地領域Sにおいて、ブロック3……等の実接地面積 S_L と、例えば主溝11A、11B副溝14、横溝15、16等からなる見かけ接地面積 S_S との比 S_L/S_S が0.5より大かつ0.8以下に設定されることが望ましい。前記 S_L/S_S 比が0.5以下では耐摩耗性、特に偏摩耗性の低下が著しく又 S_L/S_S 比が0.8以上ではブロック3、3間が減少となり雪上では雪噛みなどが発生し、雪上性能が低下する。

さらにトレッド部2の引張弾性率Eが 120 kgf/cm 以下であればブロック3がつぶれる等、耐久性が低下する一方、 200 kgf/cm をこえるとゴム粘着摩擦力が低下し雪上、氷上性能が低下する。

従って前記引張弾性率Eは $120 \sim 200 \text{ kg/cm}$ の範囲にすることが望ましい。

なお本発明のラジアルタイヤは、ブロックのパターン剛性が前記範囲にある限りにおいて、第1図に示すブロックパターンの他種々なパターンのものを形成することができる。

(比較試験)

タイヤサイズ165R3・8P・PW794Bのタイヤについて第1図に示すブロックパターンを有するタイヤを試作し、性能テストを行った。なおブロックパターン形状の異なる従来の仕様のものについても同時にテストを行い実施例のものと比較した。比較結果を第1表に示す。

(発明の効果)

叙上のごとく本発明のラジアルタイヤは、トレッド部に配されるブロックの円周方向のパターン剛性と横方向のパターン剛性を数値規制したため、操縦安定性と耐摩耗性を低下させることなく雪上、氷上における走行性能を高めうる。

なお前記パターン剛性が試作品完成を待たず予

第 1 表

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
円周方向のパターン剛性 K_y (kgf/cm)	192	150	180	245	80	140	245	245
タイヤ横方向のパターン剛性 K_x (kgf/cm)	306	250	240	285	280	370	285	285
引張弾性率 E (kgf/cm)	134	200	215	200	155	155	100	230
トレッド部の表層部面積 SL / 見かけ接地面積 SS	0.55	0.55	0.45	0.45	0.50	0.60	0.55	0.55
操縦安定性 注1)	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0
耐摩耗性 注2)	100	98	90	100	70	80	65	105
制動性能 注3)	普通圧雪 注5)	110	115	105	100	115	110	90
	ツルツル圧雪 注5)	108	115	107	100	113	108	95
登坂性能 注4)	普通圧雪 注5)	13%可	13%可	10%	10%	10%	7%	10%
	ツルツル圧雪 注6) (最大登坂4%)	10%	10%	7%	7%	7%	4%	7%

注1) 操縦安定性についてはドライバーのフィーリングによる5点法を用いて3を平均として数値が1大なる程良好であることを示す。

注2) 耐摩耗性については、実車に装着し5000kmのロードテストを行った後、摩耗状態を肉眼により比較判定した。

注3) 制動試験：試験車に速度計、制動距離測定装置及び試験タイヤを取付け、試験路面において一定の初速度で走行させるとともに一定位置において急ブレーキをかけて試験車を停車させて車が停止する迄の制動距離を測定した。ここでの初速度は60km/hとする。

注4) 登坂試験：勾配がそれぞれ4、7、10、13%の4本のレーンで行ない、登坂路で一旦停止させた試験車を発進させ、発進可否を確認した。
なお注2)、注3)、注4)に関しては数値の大きい方が良好であることを示す。

注5) 普通圧雪：除雪をタイヤローラやダンプカーで寝かした路面

注6) ツルツル圧雪：普通圧雪路面で乗用者により制動を繰り返した路面

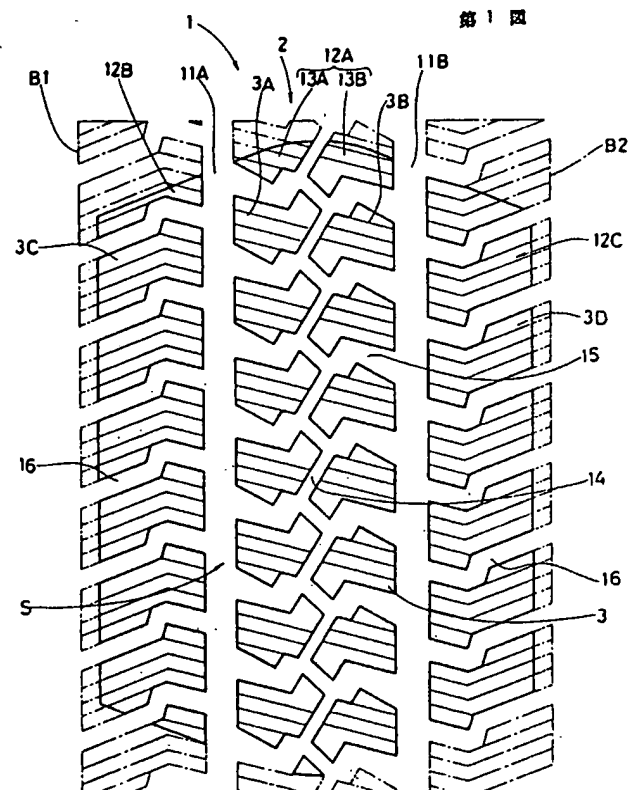
め計算により算出できるため、試作、性能確認に要する期間を著減でき、開発期間の短縮とその費用の削減にも役立つ。

4. 図面の簡単な説明

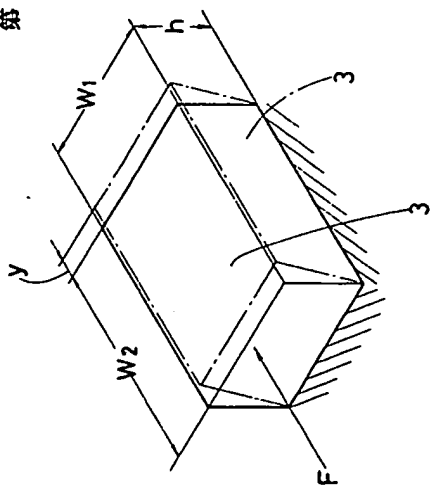
第1図は本発明の一実施例を示すタイヤトレッド面の展開図、第2図はブロックの作用を示す斜視図、第3図はブロック剛性を試験する装置の概要を示す斜視図、第4図はブロック剛性の計算値と実測値とを対比したグラフ、第5、6図はサイピングによるブロック剛性の低下を示すグラフ、第7図は本発明で定義するパターン剛性の領域を図示するグラフである。

2……トレッド部、 3……ブロック。

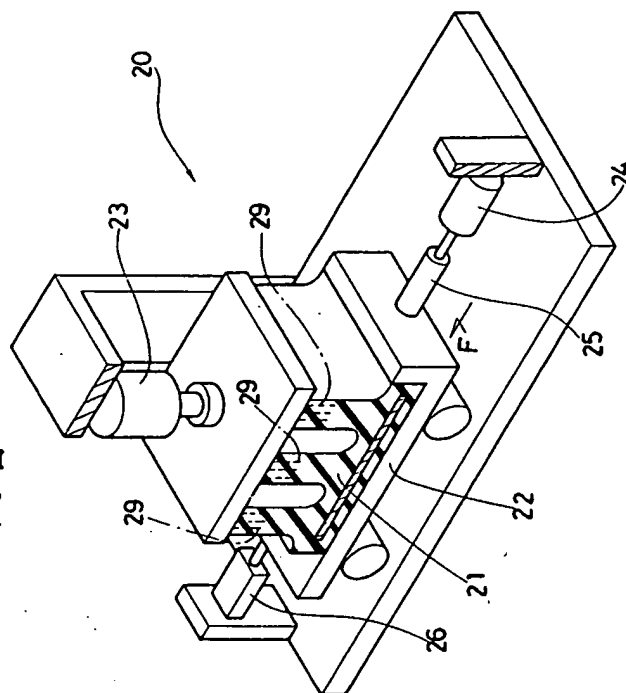
特許出願人 住友ゴム工業株式会社
代理人 弁理士 苗村 正



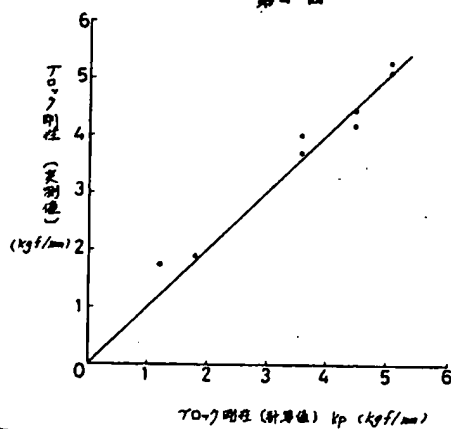
第2図



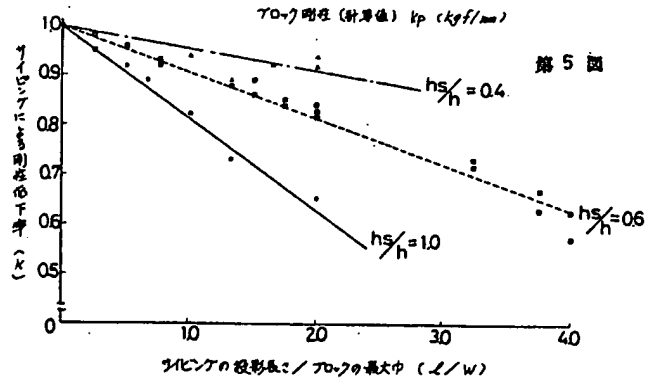
第3図



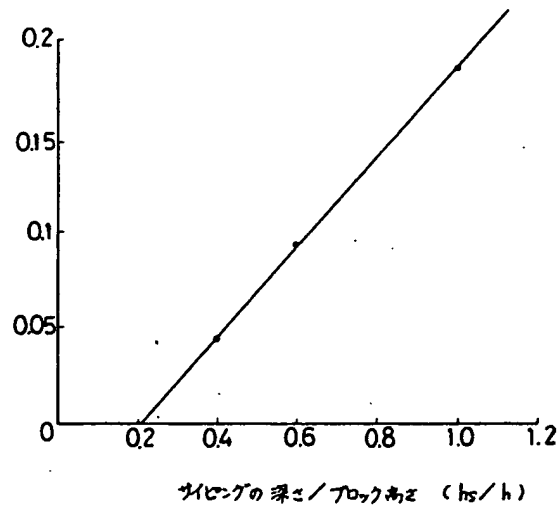
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

